

PUB-NO: FR002618889A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: FR 2618889 A1

TITLE: Plate heat exchangers and new types of plates and  
gaskets allowing the obtaining of such exchangers

PUBN-DATE: February 3, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FAYOLLE, LUCIEN	N/A
NAVARRO, BLAISE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
VICARB SA	FR

APPL-NO: FR08711078

APPL-DATE: July 31, 1987

PRIORITY-DATA: FR08711078A ( July 31, 1987)

INT-CL (IPC): F28D009/00, F28F003/10

EUR-CL (EPC): F28F003/10

US-CL-CURRENT: 165/166

ABSTRACT:

Plate exchanger formed by piling a specific number of grooved plates 1 of the same type pressed against each other between two ends using tie-rods. The plates have at their corners passages 2, 3, 4, 5 for the entry and exit of fluids, and the alternation of the fluids between the successive spaces between the plates 1 is achieved by gaskets 7 of the appropriate shape set out inside a peripheral groove 6 formed in general by pressing, characterised in that the positioning and maintenance of leaktight gaskets 7 inside the grooves 6 are achieved simply by inserting one male part 10 provided in the central part of the groove 6, the height of which is no greater than the depth of the said

grooves, inside one corresponding female part 11 provided within the thickness of the gaskets 7. <IMAGE>

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 618 889

②1 N° d'enregistrement national :

87 11078

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : F 28 D 9/00; F 28 F 3/10.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 31 juillet 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 5 du 3 février 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : VICARB S.A. société anonyme. — FR.

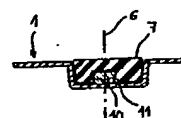
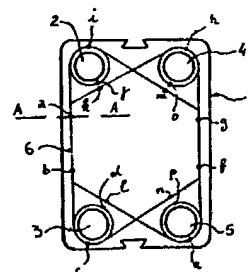
⑦2 Inventeur(s) : Lucien Fayolle ; Blaise Navarro.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Michel Laurent.

⑤4 Echangeurs de chaleur à plaques et nouveaux types de plaques et de joints permettant l'obtention de tels échangeurs.

⑤7 Echangeur à plaques constitué par l'empilement d'un nombre déterminé de plaques nervurées 1, du même type, serrées les unes contre les autres entre deux fonds au moyen de tirants, lesdites plaques possédant dans leurs angles des passages 2, 3, 4, 5 d'entrée et de sortie pour les fluides et l'alternance des fluides entre les espaces successifs compris entre les plaques 1 étant obtenue par l'intermédiaire de joints 7 de forme appropriée, disposés à l'intérieur d'une nervure périphérique 6 réalisée en général par emboutissage, caractérisé en ce que la mise en place et le maintien des joints d'étanchéité 7 à l'intérieur desdites rainures 6 sont obtenus par simple encastrement d'une partie mâle 10 disposée dans la partie centrale de la gorge 6 et dont la hauteur est au plus égale à la profondeur desdites gorges, à l'intérieur d'une partie femelle correspondante 11, prévue dans l'épaisseur des joints 7.



R 2 618 889 - A1

- 1 -

ECHANGEURS DE CHALEUR A PLAQUES ET NOUVEAUX TYPES DE PLAQUES ET DE JOINTS PERMETTANT L'OBTENTION DE TELS ECHANGEURS.

5        La présente invention a trait à un nouveau type d'échangeurs à plaques ; elle concerne également les plaques élémentaires et les joints utilisables avec de telles plaques permettant de réaliser ce type d'échangeurs.

10       Les échangeurs de chaleur développés à ce jour peuvent être classés en deux grandes catégories, à savoir les échangeurs tubulaires et les échangeurs à plaques.

15       D'une manière générale, les échangeurs à plaques sont constitués par empilement d'un nombre déterminé de plaques nervurées, du même type, qui sont serrées entre deux fonds au moyen de tirants. Les plaques possèdent dans leurs angles des ouvertures qui délimitent dans l'empilement des passages d'entrée et de sortie pour les  
20       deux fluides. L'alternance des fluides dans les espaces successifs compris entre les plaques est obtenue grâce à des joints de format approprié.

25       L'un des principaux problèmes qui se pose dans de tels échangeurs est celui de la mise en place, du maintien des joints entre les plaques, joints qui sont en général fixés, par collage, à l'intérieur d'une gorge continue formée sur la plaque et qui est en général obtenue par emboutissage. Si une telle solution de collage  
30       permet d'assurer un maintien parfait des joints à l'intérieur des gorges, elle présente cependant un certain nombre d'inconvénients parmi lesquels on peut citer :

35       - le fait que la mise en place du joint à l'intérieur de la gorge est relativement délicate à réaliser compte-tenu de l'opération de dépôt de colle que cela implique ;

- 2 -

- la nécessité d'arracher le joint lorsque l'on souhaite le changer, ce qui bien entendu, ne permet pas de le réutiliser et surtout implique un nettoyage parfait de la gorge pour la remise en place d'un nouveau joint.

5

Il a été proposé depuis fort longtemps de surmonter ces inconvénients en encastrant en force le joint à l'intérieur de la gorge ou en réalisant des joints comportant sur leur face inférieure des parties en relief destinées à venir s'encastrent à l'intérieur d'ouvertures prévues dans l'épaisseur même de la plaque. Une telle solution qui élimine l'utilisation de colle et facilite le remplacement des joints présente cependant comme inconvénients de nécessiter un perçage des plaques et de ne pas maintenir les joints dans l'axe des gorges et plus particulièrement dans la région des ouvertures.

20

Or on a trouvé, et c'est ce qui fait l'objet de la présente invention, un perfectionnement apporté aux échangeurs de chaleur à plaques qui permet de surmonter ces inconvénients.

25

D'une manière générale, l'invention concerne donc un perfectionnement aux échangeurs à plaques constitués par l'empilement d'un nombre déterminé de plaques nervurées, du même type, serrées les unes contre les autres entre deux fonds au moyen de tirants, lesdites plaques possédant dans leurs angles des ouvertures délimitant dans l'empilement des passages d'entrée et de sortie pour les fluides et l'alternance des fluides entre les espaces successifs compris entre les plaques étant obtenue par l'intermédiaire de joints de forme appropriée, disposés à l'intérieur d'une nervure périphérique réalisée en géné-

30

35

- 3 -

ral par emboutissage et il se caractérise en ce que la mise en place et le maintien des joints d'étanchéité à l'intérieur desdites rainures est obtenue par simple encastrément d'une partie mâle, disposée dans la partie centrale de la gorge et dont la hauteur est au plus égale à la profondeur de ladite gorge, à l'intérieur d'une partie femelle correspondante prévue dans l'épaisseur du joint.

10        Selon une forme préférentielle de mise en oeuvre conforme à l'invention, les parties mâles prévues à l'intérieur des gorges de chaque plaque sont constituées par des "boutons" ou "picots" fixés à intervalles réguliers au fond des gorges, les joints comportant, quant à eux, sur leur face inférieure, des parties femelles correspondantes obtenues par exemple directement par moulage.

20        Les parties mâles pourront avoir une hauteur inférieure à l'épaisseur totale du joint, par exemple égale à la moitié de la hauteur desdits joints (et seront dans ce cas désignés par l'expression "boutons") et seront, dans ce cas, de préférence de forme conique (cone inversé).

25        Selon une autre forme de réalisation, la hauteur desdites parties mâles correspondra à l'épaisseur totale des joints. Dans ce cas, les dites parties mâles seront désignées par l'expression "picots", les joints comportant alors, quant à eux, des perforations s'étendant sur toute leur épaisseur. Les picots ainsi réalisés peuvent avoir une section cylindrique ou toute autre forme, par exemple conique, ovale...

- 4 -

L'invention et les avantages qu'elle apporte seront cependant mieux compris grâce aux deux exemples de réalisation donnés ci-après à titre indicatif mais non limitatif, et qui sont illustrés par les schémas annexés dans lesquels :

- 5       - la figure 1 est une vue schématique de dessus d'une plaque permettant la réalisation d'un échangeur de chaleur conforme à l'invention, équipé de parties en relief en forme de boutons pour assurer le maintien du joint ;
- 10       - la figure 2 est une coupe selon l'axe AA de la figure 1 montrant la structure d'une telle plaque avant mise en place du joint ;
- 15       - la figure 3 est une coupe similaire à la figure 2, le joint étant mis en place ;
- 20       - la figure 4 est une vue similaire à la figure 1, illustrant une autre forme de réalisation dans laquelle les parties en relief se présentent sous la forme de picots dont la hauteur est égale à la profondeur des gorges, les figures 5 et 6 étant des coupes transversales selon l'axe BB avant mise en place du joint et après mise en place de ce dernier.

25       Dans les deux modes de réalisation qui sont indiqués ci-après, les mêmes références seront utilisées pour désigner les mêmes éléments, éventuellement en les affectant d'un indice pour les différencier si cela est nécessaire.

30       Ainsi que cela ressort des schémas annexés, et plus particulièrement des figures 1 et 4, l'invention concerne des échangeurs de chaleur constitués par empilement d'un nombre déterminé de plaques nervurées désignées par la référence générale (1), et qui sont serrées entre  
25       deux fonds au moyen de tirants. Ainsi que cela ressort

- 5 -

tira de la suite de la description, les plaques (1) sont toutes identiques et elles possèdent dans leurs angles des ouvertures (2,3,4,5) qui délimitent dans l'empilement des passages d'entrée et de sortie pour les deux fluides.

- 5 L'alternance des fluides dans les espaces successifs comprises entre les plaques est obtenue grâce à des joints (non représentés aux figures 1 et 2), de format approprié, et qui sont disposés à l'intérieur d'une gorge continue (6), qui aux figures 1 et 4, est simplement schématisée
- 10 par son axe de symétrie par mesure de simplification. Cette gorge (6) est obtenue par emboutissage. Sa forme est telle qu'elle permette d'obtenir, à partir d'un seul et même type de plaques, les deux circuits indépendants de circulation de fluide.

15

- Conformément à l'invention, la mise en place et la fixation des joints (7) à l'intérieur des gorges (6) est obtenue, en prévoyant dans le fond (8) desdites gorges des parties en relief (10) dont la forme et les dimensions
- 20 sont telles qu'elles puissent venir s'encastrent à l'intérieur de parties en creux (11), de forme correspondante, et qui s'étendent sur au moins une partie de l'épaisseur du joint (7).

25

- Dans l'exemple de réalisation illustré par les figures 2 et 3, ces parties en relief (10) sont constituées de "boutons" de forme tronconique et qui sont rapportés, de préférence par soudure (ou toute autre technique donnant le même résultat), selon une position déterminée
- 30 afin qu'une même plaque puisse être indifféremment utilisée comme élément pair ou impair définissant les deux circuits de fluide. Dans l'exemple de réalisation illustré à la figure 1, ces boutons (10) sont désignés par les indices (a) à (n).

35



Le joint (7) est obtenu par moulage.

5        La mise en place du joint à l'intérieur des gorges est réalisée en mettant en regard les boutons et les parties en creux et en provoquant l'encastrement de ces deux éléments par une simple pression exercée à la surface du joint (7).

10       Bien entendu, dans un tel mode de réalisation, si l'on peut réaliser un seul et un même type de plaques pour réaliser l'échangeur, il est évident qu'il est nécessaire d'avoir deux types de joints en fonction du  
15       circuit de fluide à réaliser.

20       Les figures 4 à 6 illustrent une variante préférée d'un échangeur à plaques conforme à l'invention, variante dans laquelle les parties en relief (10) se présentent sous la forme de picots dont la hauteur correspond à la profondeur des gorges (8). Ces picots, qui peuvent être de forme cylindrique, mais qui pourraient éventuellement être de forme conique, ovale..., sont, comme précédemment, rapportés dans le fond de la gorge (8) le long de son  
25       axe de symétrie (6) et ce, à intervalles réguliers.

30       Dans ce mode de réalisation, les joints (7) comportent quant à eux une partie en creux (11) sous forme d'un conduit continu s'étendant sur toute l'épaisseur desdits joints (7).

35       En répartissant les picots de la manière illustrée à la figure 4, où ils sont référencés (a) à (k), il est possible, avec le même type de joints, de réaliser aussi bien les plaques paires que les plaques impaires de

- 7 -

l'échangeur. Par ailleurs, par rapport à l'exemple de réalisation objet des figures 1 à 3, un tel joint peut être utilisé deux fois étant donné qu'il peut, par simple retournement, venir être adapté sur les picots de maintien. Par ailleurs, dans cette solution, les picots (11) améliorent la tenue de la plaque à la pression par augmentation de la résistance mécanique.

10 Dans les deux modes de réalisation qui précèdent, les boutons picots seront de préférence exécutés dans la même matière que les plaques (acier inox, titane, tantale, aluminium, Monel, matière plastique...).

15 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits précédemment mais elle en couvre toutes les variantes réalisées dans le même esprit.

REVENDEICATIONS

1/ Echangeur à plaques constitué par l'empilement d'un nombre déterminé de plaques nervurées (1), du même type, serrées les unes contre les autres entre deux fonds au moyen de tirants, lesdites plaques possédant dans leurs angles des passages (2,3,4,5) d'entrée et de sortie pour les fluides et l'alternance des fluides entre les espaces successifs compris entre les plaques (1) étant obtenue par l'intermédiaire de joints (7) de forme appropriée, disposés à l'intérieur d'une nervure périphérique (6) réalisée en général par emboutissage, caractérisé en ce que la mise en place et le maintien des joints d'étanchéité (7) à l'intérieur desdites rainures (6) est obtenue par simple encastrement d'une partie mâle (10) disposée dans la partie centrale de la gorge (6) et dont la hauteur est au plus égale à la profondeur desdites gorges, à l'intérieur d'une partie femelle correspondante (11) prévue dans l'épaisseur des joints (7).

2/ Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parties mâles (10) prévues à l'intérieur des gorges (6) sont constituées par des boutons ou picots fixes à intervalles réguliers à l'intérieur desdites gorges, les joints (7) comportant, quant à eux, des parties femelles correspondantes obtenues par exemple directement par moulage.

3/ Echangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les parties mâles (10) ont une hauteur inférieure à l'épaisseur totale du joint (7).

- 9 -

4/ Echangeur de chaleur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les parties mâles (10) sont en forme de cône inversé.

5 5/ Echangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la hauteur des parties mâles (10) est égale à l'épaisseur totale du joint (7), ces parties mâles se présentant sous la forme de picots ayant une section cylindrique, conique, ovale.. .

10 6/ Plaque et joint permettant l'obtention d'un échangeur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisés en ce que :

15 - la plaque comporte, disposées à l'intérieur de la nervure destinée à recevoir le joint, des parties en relief en forme de boutons ou picots ;

- le joint présente des parties femelles dont la forme et la répartition correspond aux parties mâles précitées.

20

DEPOSANT : VICARB S.A.

MANDATAIRE : Cabinet Michel LAURENT

## FLANCHE 1/2

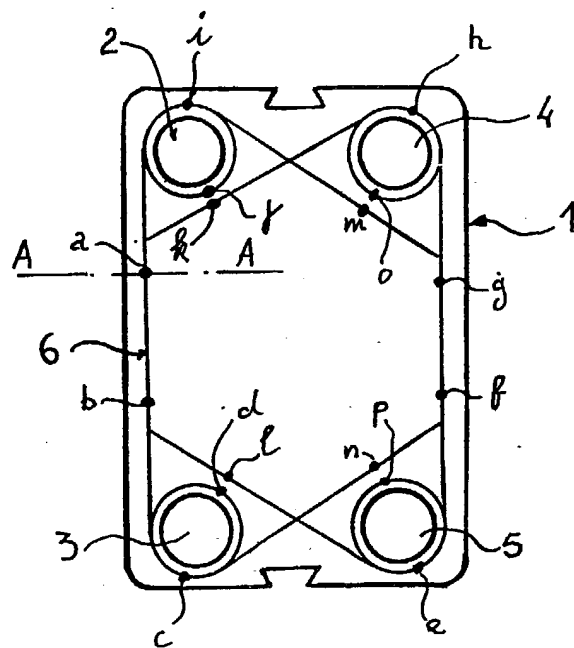


FIG. 1

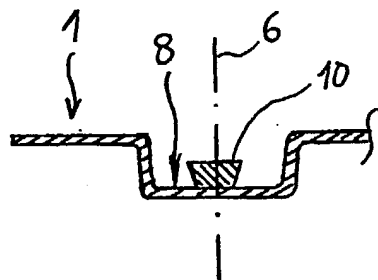


FIG. 2

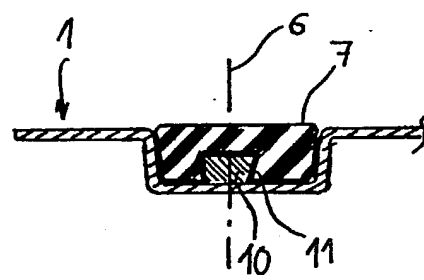


FIG. 3

## PLANCHE 2/2

